

가공기술 및 가공제의 최근 개발동향 (2001년~2002년)

남창우, 박윤철, 이해정, 손성군*

한국생산기술연구원, *(주)디엔에프

1. 서 론

섬유가공이란 섬유제품의 외관과 기능을 향상시키기 위한 화학적 혹은 물리적 처리를 하는 것을 의미하며, 섬유가공의 범위는 일반적으로 제직 또는 편직 이후의 공정에서 표백과 염색을 제외한 모든 조작이 포함되며, 인간의 욕구발달과 사회환경의 변천에 비례하여 그 범위는 점차 확대되어 가고 있다. 섬유가공은 크게 감성가공과 기능성가공으로 크게 구분할 수 있으나, 90년대 후반 이후 어느 한가지 감각에 의존하는 가공제품은 그 설 땅을 잃어 가고 있고, 인간이 갖고 있는 모든 감각을 만족시킬 수 있는 다기능을 지닌 상품군과 또 인간의 몸 전체로 느낄 수 있는 육감, 그리고 이것을 소유함으로써 마음으로 느낄 수 있는 감성을 중시하는 신감각시대에 접어들었다고 할 수 있다. 2000년에 접어들면서 이러한 현상은 더욱 발전하여 입어서 편안하다는 것만으로는 까다로운 고객의 요구를 충족시킬 수 없기 때문에 섬유소재에 각종 기능을 부여한 새로운 기능성 상품군이 속속 개발되고 있다.

21세기의 첫 해인 2001년도에 들어서면서 섬유 산업에 있어서도 많은 변화가 있었다. 우선 중국이 전격적으로 WTO에 가입하게 됨에 따라 섬유산업 구도에 큰 변화를 가져왔으며, 중국 등 저비용 국가로의 섬유생산 거점 이전이 더욱 활발해졌고, 이로 인해 중저가 섬유제품 홍수로 인한 자국 섬유산업 기반 보호를 위해 섬유 선진국을 중심으로 한 자

국 섬유산업 보호정책에 큰 변화를 가져왔다는 것이다.

이에 따라 그동안 섬유산업 정책에 감초적인 고부가가치 및 차별화 상품개발 외에, 머천다이징 생산과 QR(quick response) 및 SCM(supply chain management) 실현에 의한 유통구조 개선으로 방향을 선회하고 있고, 이로서 섬유산업의 저비용 구조 개혁을 실현하고, 이를 바탕으로 섬유산업의 기간 산업이라 할 수 있는 자국 내 기존 섬유산업 보호는 물론 미래 신기능 신소재를 개발한다는 신섬유 산업 정책이 속속 발표되기에 이른다.

WTO 회원국이 된 중국은 현재 자국상품 인지도 향상을 위해 염색가공에 소요되는 각종 염조제와 가공약품 선정을 고급품 중심으로 하고 있고, 또 각종 기능성 가공에 대한 관심이 높아지면서 선진국 기술을 본격적으로 도입 적용하고 있는 예가 점차 많아지고 있다는 것도 매년 중국 내에서 치러지는 각종 전시회를 통해 확인되고 있다. 따라서 이제는 염색기술에 이어 가공기술마저 점차 평준화되어가고 있다는 사실이 우리를 위협하고 있는 요소가 되고 있다.

이러한 시대적 배경 변화에 따라 차별화 상품개발을 소비자 제안형으로 행하고 있고, 이를 위한 신기능 가공제와 신 섬유소재가 속속 개발되고 있다. 섬유제품에 고부가가치를 부여하는 수단이 곧 염색 가공이라는 것은 주지의 사실이다. 그동안은 과연 어떠한 기능을 소비자가 요구하고, 또 그 기능 발

현을 위해 어떠한 수단과 방법을 적용해야 하는가 라는 방향으로 개발활동을 수행해 왔으나, 이제는 새로운 기능을 소비자에게 제안한다는 차원에서 새로운 기능 섬유를 개발해 속속 발표하고 있고, 이에 따라 각종 기능성에 대한 새로운 용어도 속속 탄생하기에 이르렀다.

이에 따라 그동안 사용해온 감성기능이라는 용어는 amenity(쾌적감) 공학이라는 새로운 학문의 탄생을 가져왔고, 섬유 기능성 가공에 대한 분류도 새롭게 하고 있는 추세에 있기 때문에 본고에서도 최근의 시대 흐름에 맞게 분류해 정리하고자 하였다.

우선 2001년도와 2002년도를 중심으로 해서, 발수나 발유 등 섬유의 물리적 특성을 향상시키는 가공을 일반가공기술로, 난연가공이나 생분해성 등 섬유에 새로운 기능을 부여하는 가공을 기능성 가공 기술로, 또 그동안 쾌적 사이언스 가공과 건강 기능성가공으로 분류했던 가공분야를 감성기능성 가공으로 분류하였다. 그밖에 특수 효과를 위한 가공제나 코팅가공제 등을 특수가공제로 분류해 정리하였으며, 감성 기능성 가공에서는 쾌적사이언스 가공과 건강기능성으로 대별하는데 여기서는 sports wear 분야는 쾌적사이언스 기능으로, 건강 기능성 가공은 health care 가공으로 분류하였으며, 가공기술의 경우 가공기술 개발에 초점이 맞춰진 경우는 특수 가공기술로 분류하였다.

2. 가공제

2.1. 개발동향

1990년대 후반은 단순히 색상과 디자인만을 중시하는 시대에서 벗어나 소비자의 감성에 호소하는 제품만이 소비자 마음을 움직일 수 있다는 인식이 확산되면서 감성제품이라는 새로운 장르의 섬유제품이 물밀 듯 쏟아져 나왔다. 이에 따라 고감성, 고기능성 섬유제품을 생산하기 시작한 이때가 섬유산업도 첨단산업의 대열에 설 수 있도록 발판을 마련해 주게 된 시기였던 것으로 분석되고 있다. 그리

고 섬유소재에 각종 기능성을 발현시키는 가공약품 개발에 있어서는 각사 스스로의 독특한 성능을 지닌 신규 약품을 다수 개발해 발표하였으며, 그 대부분이 아래의 몇 가지 성향에서 크게 벗어나지 않았다.

- ① 천연추출물이나 생분해성 물질의 환경 친화적인 요소의 적용
- ② 특수 handle 표현에 있어서 수용성 우레탄수지의 사용
- ③ 논포르말린 형이나 향 알리지 등 스킨케어 기능의 중시
- ④ 복합적인 기능을 발현시키려는 노력

그러나 21세기 들어서면서 의학의 발달로 고령인구가 급격히 증가하고 있어 고령화 사회에 맞는 기능성이 더욱 강하게 요구되고 있다. 이에 따라 섬유 기능성에 있어서도 health care(헬스케어) 기능 의류에 대한 선호도가 점차 높아지고 있어 예년과 같이 이와 관련된 가공제 개발이 많았던 시기였다. 특히 이 기간동안 관심을 모았던 것은 일본 大和화학에서 비타민 C와 E를 직접 섬유에 적용함으로써 피부를 통한 흡수효과를 얻을 수 있었다는 것과, 음이온과 원적외선 효과에 의한 치유효과 또한 주로 일본을 중심으로 선풍적인 인기를 모았던 시기였으나, 이들 제품의 효과에 대한 회의적인 시각도 있어 관련된 기능성이 논란의 대상이 되기도 하였다.

그러나 실크 파우더나 세리신 외에 썩이나 차조기 및 월견초 등의 유기성 천연 추출물이나 목탄이나 토르말린 또는 맥반석 등의 무기계 천연물 등을 응용한 가공제도 여전히 각광을 받았던 시기였다.

그밖에 발수나 발유 및 유연가공 등의 일반가공제 시장도 여전히 커져, 이 분야 개발사례도 자주 눈에 띄는 등 이 기간동안의 가공제 개발 동향을 정리하면 다음과 같다.

- ① 건강에 대한 관심이 점차 높아지면서 건강기능성 가공제 중심의 개발이 많았다.
- ② 여전히 천연재료를 중심으로 한 가공제가 많이 개발되었다.

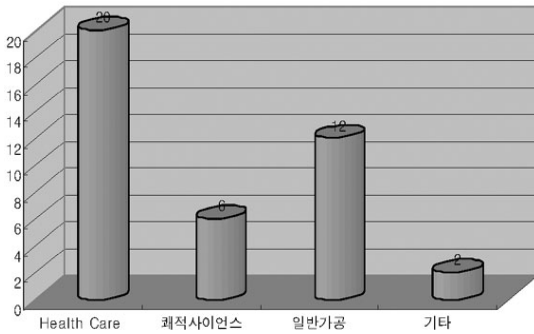


Figure 1. 각 기능별 가공제 개발동향.

- ③ 발수나 발유 및 난연가공제 등의 일반가공제 도 꾸준히 개발이 이루어졌다.
- ④ 환경을 중시하는 차원에서 천연계 유래물질 적용 외에 생분해성과 non-NP 및 nm-포르말린 계 가공도 여전히 관심을 끌고 있다.
- ⑤ 우레탄 수지의 경우는 여전히 수계 지향인 것으로 나타났다.

2.2. 기능별 용도별 동향

각 기능과 용도별 개발 동향을 살펴보면, Figure 1과 같이 건강을 중시하는 health care 가공제 개발이 압도적으로 많은 것으로 나타났다. 이는 1990년대 후반의 경향과는 전혀 다른 것으로, 그만큼 건강에 대한 관심이 높아지고 있다는 것을 반증해 주고 있다.

상대적으로 패적 사이언스 기능가공을 위한 가공제 개발이 적었던 것은 대부분의 패적소재가 원사 단계에서의 개발이 이루어지는 가공기술이라는 점을 감안할 때 약품에 의한 기능성 가공은 한계가 있다는 점을 시사해 주고 있다.

한편 health care 가공제의 기능성향을 알아보면 Figure 2에서처럼 음이온과 항균방취 기능을 중시하는 쪽으로의 가공제 개발 성향이 나타나고 있는 것을 알 수 있는데, 대부분의 가공제가 천연물을 기반으로 한 물질인 것으로 나타났다. 직접적인 예로 음이온과 원적외선 방사 기능의 경우 토르말린이나 맥반석 또는 목탄을 적용함으로써 소기의 목적을

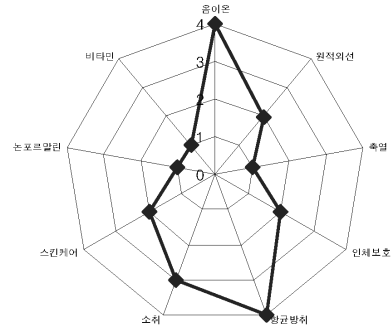


Figure 2. Health care 가공제의 기능발현성향.

얻고 있으며, 음이온 기능성 가공제로 특히 관심을 끌었던 것은, 그동안 인체에 해로운 것으로 알고 있는 미약방사선이 오히려 항암효과가 있다는 발표와 함께 미약방사선 타입의 마이너스 가공제를 일본의 大原팔라뎀이 내놓아 논란을 가중시켰다.

한편 항균방취 또는 소취기능의 경우는 여전히 썩이나 차조기 또는 유기계 천연추출물에 의존하는 경향이 많은 것으로 나타났다. 또 천연계 물질로 조습효과가 있는 실크 세리신을 화장품에도 응용하는 등 이들 물질의 용도에 대한 재평가도 이루어진 시기였다.

2.3. Health care 기능가공제

Health care 기능가공제는 앞서 언급했듯이 주로 음이온이나 원적외선 방사기능에 의한 자연치유기능이나 항균방취 기능성을 부여하는 등의 가공제가 많았다.

또 여전히 용제계에서 수계로, non-NP계, nm-포르말린, 생분해 등 환경친화적인 요소를 부여한 가공제 개발도 여전히 많이 있는 것으로 나타났으며, 그밖에 UV-cut 기능가공제나 방염, 형태안정가공, 발수, 발유, SR 등의 일반 가공제 개발도 꾸준히 이어지고 있는 것으로 나타나 있고, 구제역 파동 여파로 인한 인조피혁시장 확대에 힘입어 코팅용 약품 개발도 꾸준히 이어지고 있다.

2.4. 패적 사이언스 기능 가공제

Table 1. Health care 기능가공제 개발동향(1)

회 사	개발품명	특 성
大和화학공업 (주)	음이온 발생가공제	이온테라피 M-5W: 유해한 방사선물질을 전혀 함유하지 않은 환경 친화형 가공제. 이산화규소와 산화알루미늄 주성분. 미회색 에멀전, 안이온. 일부 원적외선 효과와 항균소취효과 있는 음이온 발생 기능. 의류 착용시 자연 치유효과 발휘
세이렌(주)	누에고치로부터 추출한 단백질인 세리신	세리신: 강력한 항산화작용과 티로시나제(tyrosinase) 저해작용(미백작용) 발휘. 스킨케어 화장품에 적용하면 민감한 피부에도 안심하고 사용 가능. 세리신을 섭취하면 대장암 억제 등 각종 항암작용 발휘. 피부암 억제효과와 대장암에 대한 본격적인 연구활동은 히로시마 대학과, 동결 보호작용에 대한 연구와 세린 프로테아제인 cDNA 크로닝에 관한 연구는 후쿠이 현립대학과 공동연구. 그의 효과 : 변비개선, 미네랄 흡수촉진
大和화학공업 (주)	축열 · 항균 · 소취가공제	쎌워-머 FF: 가시광선과 적외선등의 광원과 열원 흡수, 기존 가공제에 비해 훨씬 높은 3~5°C의 축열효과와 항균 및 소취효과 발휘. 후가공 방법에 의해 폴리에스테르와 울 섬유 등에 적용가능. 한가지 약품으로 적외선과 가시광선 등의 광원과 열원의 흡수로 축열과 항균 및 소취기능을 동시에 얻음. 바인더수지와와의 병용으로 내세탁성을 보다 향상. Padding 방법, 코팅 방법 또는 날염방법 모두 적용 가능
시바스페셜티 케미칼즈	2관능형 반응성 자외선흡수제	티노화스트 CEL: 셀룰로오스나 니일론과 반응해 고 내구성의 자외선 흡수 성능 발휘. 사염이나 니트 침염시 반응염료는 물론 산성염료나 함유염료와의 동욕처리로 고내구성의 자외선흡수 기능 부여. 일반 반응염료와 마찬가지로 망초 흡착에 알칼리로 고착. 면 등 셀룰로오스 섬유의 반응염료와 동욕처리 가능. 직접염료의 경우 이 약품이 선풍기를 가지고 있어서 동욕처리 가능하나 별도의 고착처리 필요.
(주)明成商會	산화티탄 광촉매재료	티타니스타: 칼라플한 색조를 부여. 광(자외선)조사에 의해 티탄 표면에 강력한 산화작용(오존의 약 1.4배) 발생. 유기물 등 분해작용. 광에너지 조사만으로 강력한 산화력 발휘. 이를 이용해 각종 오염이나 소취 및 항균, 대기정화 등 가능

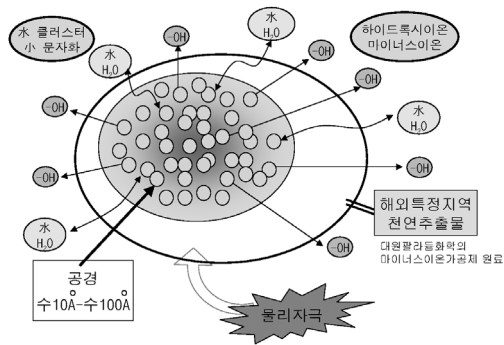


Figure 3. 大原팔라듐의 파라화인 MI-A의 마이네이션 발생 메커니즘.

주로 스포츠웨어에 사용하는 쾌적사이언스 기능 가공제 개발사례는 그리 많지 않은 것으로 조사되었다. 이는 앞서 언급한대로 스포츠웨어 분야는 쾌적성을 필요로 하고 있으나 이 기능은 약품이나 기

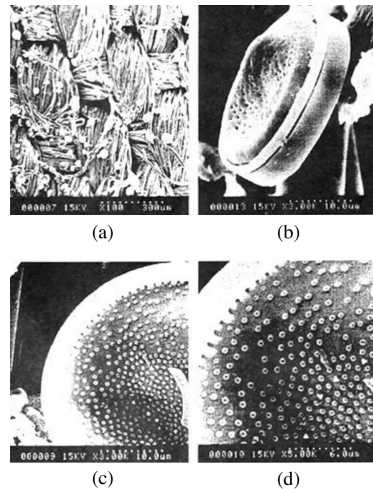


Figure 4. 파라화인 MI-A 부착사진. (a) 화석미립자가 섬유에 정착된 상태, (b) 화석미립자. (c) 미립자에 다수의 세공이 있는 모습. (d) 확대한 것.

Table 2. Health care 기능가공제 개발동향(2)

회 사	개발품명	특 성
Halosource(미국)	항균·살균 가공제	N-Halamine: 염소를 일정 화합물과 결합시켜 얻어낸 것. 염소나 염소이온 발생 없어 트리할로메탄과 차아염소산 발생치 않음. 물론 다이옥신 전구체로 알려진 염화벤젠이나 염화페놀 등도 포함하고 있지 않아 위험성이 적음. 세균이나 바이러스에 접촉해 살균작용 발휘. 살균성분의 확산이 일어나지 않아 살균효과가 장시간 지속. 균효과가 감소했을 때 염소계 소독제로 표면을 씻어줌으로서 살균·항균효과 더욱 지속. 반영구적
關西대학 연구소 외	키토산 기능연구	키토산 처리한 섬유의 약제 서방성을 이용하면 인체 표면으로부터 치유효과에 사용 가능. 약제모델로서 紫根(한방제) 엑기스를 이용해 창상치유효과 확인. 살균작용과 항종양 작용을 갖는 실리콘을 키토산처리 섬유에 적용. 적용방법은, 실리콘의 포화수용액에 키토산을 처리한 섬유를 침적함으로써 실리콘을 흡착시켜 생리식염수로 용출시험. 그 결과 세정액의 실리콘농도를 형광스펙트럼으로 측정하면 키토산처리한 섬유는 미처리한 섬유에 비해 약제 서방성이 향상된다는 것 확인
유니타카	피부보호, 미백 세라미드	세라미드 는 피부의 각질층에 존재하고 있는 지질. 피부보호성을 높여 줄 뿐 아니라 미백효과도 뛰어나 화장품 원료와 미용식품소재로 주목. 蕈(균약)배아를 추출원료로 해서 함유량이 기존 방법에 비해 높고 비용절감효과 있음. 식물추출물로 안전성 높아 화장품과 식품 및 섬유에 응용가능. 피부각질층에 있는 세라미드라는 각질 세포간 지질 주성분으로 40~60% 함유. 주로 외부자극의 피부침투 방지와 각질층의 수분보지능력 발휘, 건성민감성 피부 대부분은 이 세라미드성분 부족에 의한 것임. 또 아토피성 피부염은 피부수분의 증발을 방지하는 세라미드의 부족이 주원인의 하나. 그 외 미백효과가 있다는 것도 확인
日華화학(주)	소취가공제	키랄 DA-3: PRTR 관리품목에 해당하지 않음. JAFET 대응. 초산과 Iso-valeric acid(이소 吉草酸) 등의 산성취 소취. 바인더 함유형으로 높은 세탁내구성 유지. 조미립자물로 백화현상이나 초크마크 발생 없어 농색 염색물에도 응용가능. 백색 분산액, 무기계 화합물과 바인더로 구성. 안이온, pH 약 9(원액) 키랄 DB-8: PRTR 관리품목에 해당하지 않음. JAFET 대응. 암모니아나 트리메틸아민 등의 염기성취 소취. 수용성 유기화합물을 주요 기재로 사용하여 취급용이. 황색 투명액체, 음이온계 폴리머, 안이온, pH는 약 4(원액).
大和화학공업(주)	비타민 가공제	비타민C 유도체 「 탄돌프로비타 MC 」(마이크로캡슐), 「 비타화이트 C-02 」, 비타민E 유도체(마이크로캡슐) 「 탄돌비타 E 」. 내세탁성 우수. 가정세탁 30회 이상 내구성. 모두 내외류나 모포 등에 적용 가능. 서방성. MC와 C-02는 비타민C(아스코르빈산)의 유도체인 프로비타민(아스코르빈산 에스테르) 이용. 피부 도포로 피부에 흡수되어 피부 내 천연효소에 의해 비타민C로 변환. MC는 아스코르빈산 에스테르를 마이크로캡슐화 하고 섬유상 가공으로 신체피부에 대해 다양하고 우수한 효과 기대. MC는 백색 에멀전으로 프로비타민 오일을 마이크로캡슐화한 것. 눈이온으로 pH 약산성에서 중성. 사용상의 황변 우려있음. 염료 종류에 따라 변색우려. C-02는 기존 패딩처리 기법으로 비타민 C를 섬유에 부착 가능. 안전성도 높아 가공제품에 직접 접촉해도 아무런 해가 없다. 소수성 비타민C 사용으로 코팅가공제와 병용해도 우수한 내세탁 견뢰도를 얻을 수 있음.

Table 3. Health care 기능가공제 개발동향(3)

회 사	개발품명	특 성
大和화학공업(주)	스킨케어 가공제	탄돌 GLA: 아토피성 피부염 대응 제품. 차조기와 쑥 및 월견초 추출물 배합 마이크로 캡슐. 차조기: 엘러지(아토피, 천식, 화분증 등) 원인이 되는 과잉면역기능 저하억제. 쑥: 상처 소독과 온욕효과. 아토피성 피부염의 가려움과 가려움에 의한 불면증 완화작용. 월견초: γ -리놀렌산과 리놀산 풍부하게 함유, 아토피성 습진에 임상적 개선효과 발휘. 아토피성 피부질환자 혈중에는 γ -리놀렌산이 건강한 사람의 50% 밖에 없음. γ -리놀렌산과 리놀산은 아라키돈산과 마찬가지로 사람의 필수지방산으로 생명작용의 중요성 때문에 특정보건용 식품후보소재로 간주.
니까(日華) 화학(주)	화분케쳐 가공제	프라이임 AP-2, 프라이임 N-3: 커튼용 직물 가공용. 화분이 비산하고 있을 때 창을 열어도 외부로부터 화분이 방안으로 들어오는 것을 막아주는 역할. 부착한 화분은 세탁제거로 간단히 탈락. 가공시에 직물 핸들 등의 물리적 변화 거의 없음. 세탁에서도 성능 변화가 없기 때문에 수회의 반복 세탁해 재사용가능. 간단히 패딩처리해 건조, 열처리 방법으로 적용
니까(日華) 화학(주)	방진가공제	프라이톤 FF-1: 커튼 등에 우수한 방진성능 부여. 먼지 등에 의한 커튼 오염 사전에 방지. 부착된 오염도 간단히 탈락. 각종 카치는 가공제와 사전에 직물에 처리된 약제와의 상용성 우수해 스크럼 등의 원인이 되는 가공 트러블 발생도 없다. 저기포성으로 고속 망글에도 대응. 피 가공포의 물리적 특성을 유지
山宗(Yamasou) 실업(주)	소취가공제	天然消臭力美學: 아프리카 건강차 중 하나인 루이보스티 추출물 배합. 루이보스티(학명 아스파라사리네아시스)는 남아프리카의 최남단인 희망봉 북쪽 약 360km에 위치한 세단박 산맥에서만 자생하는 침엽수종. 원주면 사이에서 고대로부터 불로장수의 건강차로 알려짐. 카페인이 전혀 함유되어 있지 않고 미네랄이 매우 풍부한 건강 미용차임
大和(다이와) 化學공업(주)	마이너스이온 가공제	이디온 1010W, 이온테라피 M-5W: 날염분야에 유효
三木理研	Grapefruit 향 마이크로 캡슐화	리켄레진 RMC-GF: Grapefruit 향은 오렌지와 유사한 감귤계의 향. Fresh 감이 있는 신선한 향이 특징. 릴랙스 효과와 피부에 흡수되면 지방 분해효과 발휘. 유백색의 액체, 안이온성에 pH 중성. 종이와 직물은 물론 부직포에도 코팅공법이나 패딩 등의 방법으로 부착 가능. 부여 후 마이크로 캡슐이 파괴되면서 방향성 발휘
大原팔라듐 화학(주)	마이너스이온 가공제	파라화인 MI-A: 해저 천연 침적물인 화석을 미립자화 한 것. 양호한 흡습성 겹비. 의류와 침장류 등에 적용하면 쾌적한 느낌 부여. 마이너스 이온 발생 원리 : 수100Å 이하의 초미세공 구조로 여기에 땀이나 습기 등의 수분이 출입하면 물의 클러스터가 미세화되어 마이너스이온(하이 드록시이온) 다량발생. 이 때 기러제로 특수 무기계 화합물을 담지시킴 으로서 수분의 출입효과와 함께 물분자의 클러스터 미세화로 즉시, 보다 효율적으로 마이너스이온 발생을 높여주는 역할 함 (Figure 3, 4)
大原팔라듐 화학(주)	微弱 방사선타입 마이너스이온 가공제	파라화인 MI-R: 기준치 이하의 미약방사선을 발하는 천연광석을 마이너스이온 기러제로 담지시켜 미약방사선 hormesis(방사선 자극작용. 편 집자 주) 효과를 얻을 수 있는 가공제. 정치상태에서도 마이너스이온 발생을 감지. 미약방사선의 세포 활성화에 대한 효과는 미국 콜롬비아대학 럭키교수가 발표 (미약 방사선의 호르미스 효과라고 부름)

타 물리적 가공방법으로 한계가 있다는 것이 밝혀지면서 원사단계에서부터의 개발이 주를 이루고 있

다. 이 분야에서 개발된 약품 사례를 살펴보면, 주로 직물의 흡습성 등의 조습기능 부여에 초점이 맞

Table 4. 쾌적사이언스 기능가공제 개발사례

회 사	개발품명	특 성
平松 (히라마쓰) 유화공업(주)	내구성 흡수가공제	JNA-3000시리즈: 폴리에스테르 섬유와 그 혼방직편물을 주 대상으로 한 내세탁성을 갖는 흡수 SR 가공제. 드라이터치의 유연헨들 부여.
一方社油脂 (주)	흡수형 아미노실리콘계 유연제	실리코란 AN-2001: 내구성있는 흡수성 발취. 형태안정가공과 병용해도 세탁 50회에서 유연효과 그대로 발취. 면의 흡수성 보존. 착용시 땀을 흡수해 착용감 향상. 백도저하 거의 없어 각종 약품과의 병용도 가능. 카치온, 안이온, 논이온성을 갖고 있어 각종 수지가공제와 형광증백제, Bluing agent , 고착제 등과의 병용 가능. pH 약산성(1%용액). 냉수에 쉽게 용해
시바스페셜티 케미칼즈	흡수가공제	Ciba ULTRAPHIL: 땀으로부터의 해방, 운동 후의 한냉감을 방지. 드라이 터치로 쾌적함을 느낄 수 있으며 운동 후의 냉한감 방지. 다양한 타입의 섬유에 적용 가능. 합성섬유의 흡수성 높여주고 수분을 의복 표면까지 운송, 수분은 의복표면에서 조속히 증발. 이지케어가공을 실시한 면과 울에 있어서도 섬유가 갖는 자연스런 흡수성도 그대로 유지. 섬유를 부드럽게 함으로서 착용감을 높여주고 정전기에 의한 의복의 휘감김 등도 방지시켜 줌
시바스페셜티 케미칼즈	내구 친수성 부여 가공제	Ciba IRGASURF HL 560: 폴리오레핀계 섬유와 부직포에 장기 친수성 부여. 섬유방사, 스펀본드 및 멜트블로우 압출 공정에서 폴리머에 첨가해 사용하면 표면가공 공정이 불필요. 위생용 및 의료용 부직포, 행주 등 흡수성 섬유제품, 필터와 배터리 세퍼레이터 등의 공업용에 사용. 세계 최초의 폴리프로필렌용 표면개질제. 내구성 우수. 가공 후 대전방지와 마찰저항 감소효과 및 유연감 등이 좋아져 피부촉감이 좋아 위생용품 등에 쾌적성 향상

취져 있으며, 그밖에 소취나 향균방취도 여기에 속한다고 할 수 있으나 이 기능들은 헬스케어 기능으로 분류해 정리하였기 때문에 여기서는 언급을 하지 않았다. 또 쾌적기능 가공제도 단독 기능이 아닌 유연기능이나 SR 기능 등 복합적인 기능을 함께 발현하는 가공제 개발 추세로 나타나고 있다.

2.5. 일반기능 가공제

많은 수는 아니지만 여전히 유연가공제와 SR 및 발수 발유 가공제 개발이 꾸준히 이어지고 있으며, 특히 할로겐계와 노닐페놀계 및 다이옥신 등을 철저히 배제함으로써 환경친화적 요소에 대한 중요성도 강조하고 있다. 또한 가공제에 있어서의 가공 안정성과 작업성 향상 등도 주요 개발대상이 되고 있음도 알 수 있었다.

2.6. 기타 특수기능 가공제

역시 특수가공분야, 특히 코팅가공분야에 있어서의 우레탄 사용이 중요시되고 있다는 점을 알 수 있다. 환경친화적 요소를 가미한 수계로의 전환과 특수 기능 향균성이나 오염방지 또는 작업성 향상 기능 등을 가미한 새로운 성능의 우레탄수지 개발사례가 꾸준히 이어져 오고 있음을 알 수 있었다. 앞으로 우레탄이 갖고 있는 기본 기능에 새로운 기능을 부여한 신제품이 꾸준히 개발되어 출시될 것으로 기대된다.

3. 가공기술

3.1. 개발동향

이 기간동안 가공기술은 health care 기능가공과

Table 5. 일반 기능가공제 개발사례

회 사	개발품명	특 성
大和화학공업 (주)	산업용 난연제	Furan EG 시리즈: 완전탄화형의 환경친화성 우수. 각종 인테리어나 커튼 등에 적용. 폴리에스테르 등도 불꽃이 닿으면 완전탄화. 논할로겐형. 다이옥신 등의 유독가스 발생 염려 없고 안티몬 등의 중금속 전혀 함유하지 않음. 논포르말린, 논엘러지형. Fogging 방지성능도 우수
日華화학(주)	노닐페놀계 발수, 발유제	NK 가드 NDN-7E: 각종 직편물에 적용 가능. 패딩가공시 직물에의 침투거동도 우수해 고밀도 직물의 경우에도 별도의 침투제를 필요하지 않음. 가공속 안정성 높아 기계안정성과 타 약제와의 상용성 우수. 각종 외부요인에 의한 반점도 전혀 없음. 소방법 위험물에 해당되지 않음.
北廣케미칼 (주)	환경친화적 SR가공제	푸티나제-3000: 100% 폴리에스테르 섬유에 대해 내구성 있는 SR성 외에 대전방지성과 흡수성은 물론 유연성 등의 부가적 기능도 부여. 반복된 가정세탁에서도 내구성 있는 SR성과 흡수성, 유연성 부여. 단 강알칼리나 고온하에서의 세정은 피할 것.
三洋化成공업 (주)	비할로겐계 난연제	화이어 타드 E-06: 폴리에스테르섬유에 친화성이 좋은 인 함유 폴리에스테르 수지 분산액. 폴리에스테르섬유에 대한 열 정착으로 기존 할로겐계 난연제와 동등 이상의 우수한 난연효과 발휘. 처리액의 안정성이 우수해 연속처리(패딩법) 방법으로 적용 가능, 생산성향상에 크게 기여.
共榮社화학 (주)	아크릴에멀전 수지	특수 아크릴모노머 원료에 실리콘 융합, 유화중합한 신규타입 아크릴에멀전. 1. 실리콘·아크릴 공중타입 : 실리콘 특징을 그대로 살린 고 Soft성 부여. 고정약제의 내구성 향상. 신장성 있는 피막형성. 가공안정성이 우수한 유연한 필름 형성 2. Soft한 막형성타입 : Hard와 Soft segment를 이용, 밀착성을 강하게 하면서 촉감은 부드럽게 한 신규 바인더. 고정하는 약제에 따라 카치온과 안이온, 논이온타입 있음. 3. 오일상 타입 : 막을 형성하지 않기 때문에 가열 잔분은 오일상이 됨. 실리콘과 우레탄에는 없는 유연터치가공제. 기존에 사용해 오던 아크릴에멀전의 가소제로도 사용 4. 기능성타입 : 아크릴 조막성을 이용한 기능성상품으로, 필링방지효과와 마찰견뢰도 향상효과 높음

쾌적사이언스 기능가공(sports wear 분야)에 비교적 많은 개발사례를 접할 수 있었다. 그러나 health care 기능가공의 경우 가공약품과 비교해 상대적으로 적은 것으로 나타났는데, 이는 건강 기능성 가공이 주로 기능성 약제에 의한 후가공방법에 의존하고 있고 쾌적사이언스 가공의 경우는 원사단계에서부터의 가공이 이루어진 때문으로 분석되고 있다.

Health care 기능성에 대한 기능발현 수단을 보면, 항균효과의 경우 키토산이나 코지산 등의 유기계 천연추출물이나 산화티탄과 온천광석 등의 무기계 천연물을 사용하고 있고, 마이너스 이온 및 원적외선 방사기능에는 무기계 천연물질을 주로 많이 사용하고 있는 것으로 나타나고 있다. 특이한 원료

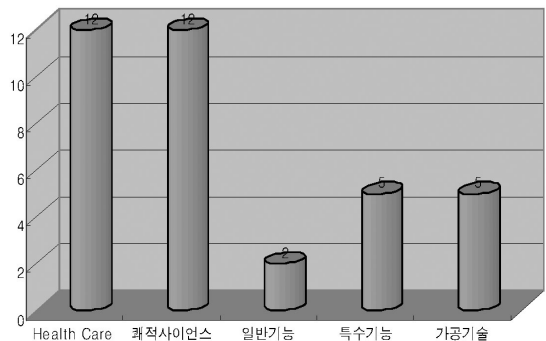


Figure 5. 각 기능별 가공기술 개발동향

적용 예로는 일본의 가네보섬유가 다이어트 기능에 raspberry(나무딸기)를 사용하고 있다는 것으로, 착용시 지방분해 효과와 지방연소 및 흡수 억제작용

Table 6. 특수기능 가공제 개발사례

회 사	개발품명	특 성
하야시(林) 화학공업(주)	광택부여 가공제 반짝이시리즈	필 안료의 경우는 부식 등의 문제점이 없는 대신 광택이 금속분에 비해 크게 떨어지나 필 안료의 광택 수준을 향상시켜 더욱 반짝이도록 함으로서 이런 약점 보완
바이엘	폴리우레탄 분산액	안이온성 지방족 폴리카보네이트계 분산액: 우수한 내가수분해 특성에 가교결합으로 모듈러스와 인장강도가 매우 높으며 우수한 일광견뢰도를 얻을 수 있음. 높은 고형 분산성, 우수한 내 가수분해성, 가교결합 가능, 기계적 발포에 적당, 우수한 일광견뢰도, 높은 내 크레킹성, 고 내굴곡성
第一공업제약 (주)	생분해성 수지에멀전	프라세마 L110: 유산 단독 중합체(분자량 수십만)를 변성시키지 않고 계면활성제로 에멀전화 한 것. 백색에 고형분은 50%로 약산성. 열 가소성에 항균성. 각종 수지와와의 병용 가능해 각종 소재에 적용
大原팔라뎀 (주)	열반응성 폴리우레탄 수지	파라레진-730: 가공제품의 Soft 촉감 발휘하면서 섬유 조직 붕괴되지 않아 조직형태 그대로 보존, 재오염 방지 기능 발휘. 셀룰로오스와 리오셀 혼 교직물에 대한 주름 회복력 발휘. 그동안의 수지가공제의 결점인 세정시의 재오염이 극히 적음. 비이온성 우레탄 수지의 특징인 담점 현상이 일어나지 않음. 담점이상 온도 되어도 수지 구조 붕괴되거나 분리, 석출이 되지 않아 용액이 흐려지는 현상(담점현상) 일어나지 않음.

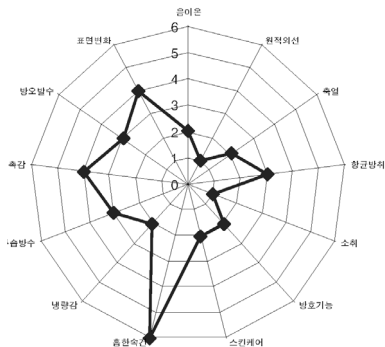


Figure 6. 기능성 가공기술의 각 기능별 성향.

이 확인되었다는 점이 흥미 거리로 떠올랐다.

한편 쾌적사이언스 기능성 발현수단에는 주로 직물의 3차원 조직구성이나 이형단면사를 적용한 예가 많았으며, 흡수시의 화학반응을 이용해 온열과 냉감을 조정하는 등 좀더 복잡한 메커니즘을 적용한 사례도 종종 눈에 띄었다.

3.2. Health care 기능 가공기술

앞서 언급했듯이 health care 기능가공은 천연 유기체와 무기체 재료를 이용한 항균방취나 음이온, 원적외선 방사가공이 주를 이룬 것으로 나타났다.

그러나 가공약제와는 달리 가공기술과 관련된 사례는 그리 많지 않은 것으로 조사되었는데, 이는 이 분야가 주로 약제를 어떻게 섬유에 적용하느냐 보다는 어떠한 약제를 사용하느냐에 그 성능이 좌우하기 때문에 후가공 방법을 많이 이용하고 있는데서 비롯된 것으로 생각된다.

한편 이 분야에 있어서 특이할만한 것은 독일의 쉐링겐텍스타일 합성수지연구소에서 개발한 상처치료용 키토산 부직포로, 최근 유럽을 중심으로 키토산의 효능이 확인되면서 각종 섬유에의 적용연구가 활발히 이루어지고 있다는 소식을 뒷받침해 주고 있다.

또 富士방직(후지보세끼)의 스킨케어 가공인 V-UP도 프로비타민 C를 직접 섬유에 적용한 예로, 그동안 음식을 통해 섭취해 오던 비타민 등의 영양제를 섬유 등에 적용함으로써 피부를 통한 흡수효과를 노렸다는 점에서 관심을 끌었다.

이처럼 고령화사회로 가면서 점차 건강에 대한 관심이 높아지고 있고, 이에 따라 health care 기능성이 강하게 요구되고 있는 상황에서 환경과 인간을 생각하는 환경 친화적 물질 적용이 향후 섬유

Table 7. 대표적 기능별 성능발현 수단

기능성	각 기능성별 발현 수단	
Health care 기능가공	항균, 소취	유기 또는 무기 천연계 물질 부여
	원적외선/마이너스 이온	무기 천연계 물질 부여
	축열	화학반응 메커니즘 이용
	스킨케어/항엘러지	비타민C, 유기계 천연물
쾌적 사이언스 기능가공	흡한·속건	3차원 조직구성, 이형단면사(모세관현상) 이용
	냉량감	흡수시의 화학메커니즘 이용
	투습방수	폴리우레탄 수지 라미네이트 코팅

Table 8. Health care 기능가공 개발사례(1)

회 사	개발품명	특 성
츄링겐텍스타일 합성수지 연구소(독)	상처치료용 키토산부직포	부직포의 상처치료 효과는 거의 확인, 상처부위의 소독작용과 상처 치료 프로세스에서의 항균효과 향상 등 다양한 분야에서 효과 확인. 아토피성 피부염 환자에 대한 키토산 섬유 효과 71.7%의 높은 개선을 보임
구라보	아민계 소취소재	기능성의 아민계 섬유소재로, 방사선 그래프트 중합의 기본기술을 섬유가공에 응용함으로써 일반 후가공 방법으로는 얻을 수 없는 우수한 내구성의 기능성을 발휘. ① 즉효성(빠른 소취효과). 초기농도 50ppm의 암모니아가스가 수분 후에 잔류농도가 0. ② 우수한 세탁 내구성. 50회 세탁 후에도 소취효과 유지. ③ 안전성. 마우스 경구 급성독성시험, 피부자극성 시험, 피부침부시험에서 안전성 확인
구라보	항균 방취, 방오 소재	광촉매 산화티탄인 라이온(주)의 라이오나이트를 특수 가공해 섬유상에 부착함으로써 다양한 유기물을 분해할 수 있는 신규소재 「SUNTOUCH」. 항균성, 넓은 소취성능과 탈취, 유기물 분해성능 발휘
도레이	AP가공에 의한 화분억제	「 안티포란 」: 화분을 옥내로 들어오지 못하도록 화분의 형상이나 크기에 관계없이 화분부착이 어렵고 부착한 화분이 쉽게 탈락하기 쉬운 소재를 사용하는 것. 베이스가 되는 생지는 표면에 요철이 적고 실과 실 사이의 극간이 적은 고밀도 직물 사용. 화분 부착이 어렵고 탈락이 쉬우며 화분이 직물조직과 섬유사이에 진입하는 것은 방지. 염색가공시에 평활성과 발수성을 높인 특수한 수지를 고착시키는 독자의 가공법(AP 가공)을 시행함으로써 화분 부착을 어렵게 함은 물론 탈락이 쉽도록 함
시키보	항균, UV Cut, 항산화가공	우리안트화이트 : 코지산을 섬유에 가교결합시켜 고견뢰도(세탁 내구성)의 항균효과와 UV Cut효과, 항산화작용 효과 부여. 코지산이란 된장이나 간장을 담글 때나 양조 과정에서 누룩 균에 의한 발효과정에서 생성되는 물질. 피부에의 멜라닌색소 생성을 억제하고 피부 노화를 막는 작용 있음. 자외선에 의한 세포장해 방지. 화장품 등에 많이 사용해 오고 있는 천연물질
가네보섬유 (주)	다이어트 기능섬유	피하지방 감소로 다이어트에 효과가 있는 Raspberry(라즈베리나무: 딸기) 향 성분(Raspberry ketone)을 배합한 섬유 「 BELL BERRY 」. 라즈베리케톤은 지방분해촉진작용 외에 지방연소 촉진작용과 지방흡수억제작용 등 새로운 작용 확인. 카네보 종합연구소와 기초과학연구소 공동개발로 라즈베리 케톤을 캡슐화 해 섬유 표면에 부착시키는 기술성공. 고 세탁 견뢰도 유지. 반복세탁에서도 효과지속. 섬유가 갖고 있는 본래의 촉감이나 물성은 거의 손상되지 않아 면, 양모, 나일론, 폴리에스테르, 아크릴 등 각종 섬유소재에도 광범위하게 적용

Table 9. Health care 기능가공 개발사례(2)

회 사	개발품명	특 성
日本化薬 칼라즈	마이너스이온 발생소재	Kayacera-Powder(온천광석 : 鳥取(돗토리)현 三朝(미사사)온천에 있는 온천광석과 유사품)를 Kayacryl Resin(아크릴계 바인더)으로 초자화분 내부에 피복
사카이오백스	마이너스이온패적의류	마이너스이온을 방출하면서 땀 흡수기능이 있는 스포츠용 인너웨어용 패적의류 SSANION . 천연물질을 섬유 내부에 흡진시키는 특수가공기법 이용. 기존의 접착수지를 이용한 고착기술과는 달리 소재의 촉감을 전혀 손상시키지 않으며 반복 세탁에서도 오래 지속시킬 수 있는 새로운 기술. 섬유 표면에 방사성분이 직접 작용해 섬유 자체의 흡수성에 전혀 영향이 없어 흡수성이 불충분한 내의류나 스포츠의류 등에도 널리 사용 가능(Figure 5, 6)
小松정련	온열, 축열, 신감촉 섬유	에스테디마 Ag : Ag가 갖고 있는 적외선 방사와 복사로 얻어지는 열효과와 은이온의 우수한 항균성을 이용한 것으로, 폴리우레탄의 초박막에 비닐성 은을 내침시킴. 정전기 방지기능도 발휘. 베이스 생지에 접착제층을 설계하고 그 위에 Ag 첨가PU를 배치한 상태(Figure 7, 8, 9)
艶金(쓰야킨)그룹	원적외선 방사가공	「써모코트」 : 원적외선 방사를 이용한 감온가공. 항균작용, 소취에 대한 흡착·분해기능. 인체에의 안전성 확인. 견뢰도, 강력, 촉감 등 문제가 없음(Figure 10)
富士紡績(주)	스킨케어 가공	V-UP : 항산화 비타민C(프로비타민제)를 섬유에 안정적으로 고정화하는 기술 적용. V-UP가공에 사용한 프로비타민제는 ①체내에 흡수된 후에 비타민 C로 전환. ②소수성이 높은 유용성에 우수. ③經皮(경피)흡수성이 높다. ④열과 산화에 대해 안정해서 경시변화를 일으키기 어렵다는 특징 있음. 세탁 내구성과 피부에의 서방성 발휘
富士紡績(주)	「케어트리·나츠투레」	감초의 유효성분인 그리실니칠산 디칼륨염(Glycyrrhizic Acid Potassium Salt. 이하 GK2 : 抗炎症(항염증), 항 알러지 효과)를 카치온화한 셀룰로오스 섬유에 이온적으로 고정화한 섬유

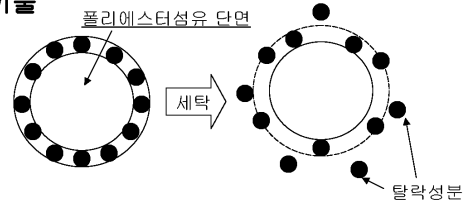
유가공분야에 있어서 천연계 물질 사용 사례가 점차 증가할 것이라는 점도 고려해야 할 것으로 보인다.

그러나 이러한 건강 기능성 가공제품들이 지금까지 무질서하게 우후죽순 격으로 등장하고 있어, 실제 이들 제품들이 소기의 목적기능을 잘 발휘하고 있는지는 검증이 안된 상태로, 철저한 임상실험을 거친 후 적절한 인증제도를 통합으로서 소비자들이 혼동 없이 올바른 제품을 선택할 수 있도록 하는 것도 우선되어야 할 것으로 지적되고 있다.

3.3. 패적 사이언스 기능 가공기술

스포츠와 과학의 접목으로 탄생한 패적사이언스 기능은 일명 스포츠웨어 기능으로도 부르고 있는데, 이는 이 기능을 요구하고 있는 분야가 주로 스포츠 웨어이기 때문이다. 따라서 최근 각종 국제 스포츠

기존기술



특수흡진화기술

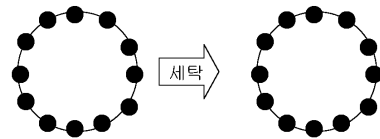


Figure 7. SSANION의 흡진화기술 개념.

대회에서 속속 등장하고 있는 최첨단 스포츠웨어들의 기능에 대한 관심이 점차 높아지고 있다. 그러나 앞서 언급했듯이 여기서 말하는 패적감 발현은 약품이나 기타 다른 수단을 이용한 후가공 방법으로

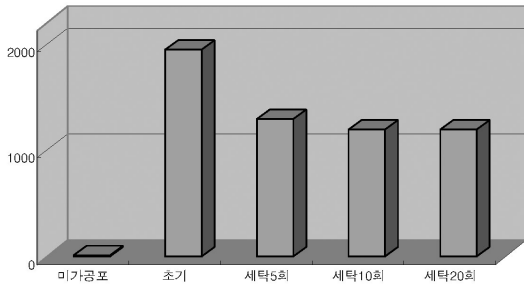


Figure 8. SSANION의 안이온 성능.

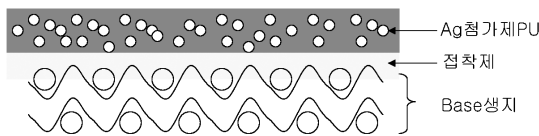


Figure 9. 에스테디마 Ag의 구조도.

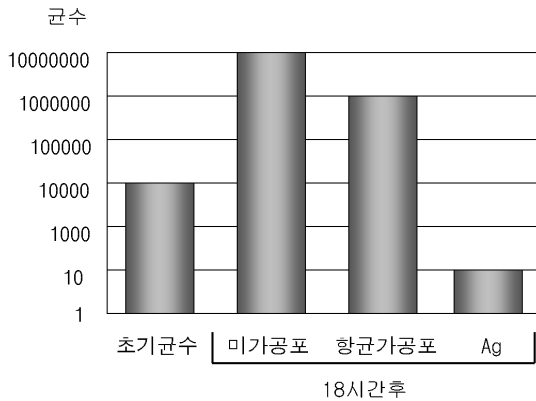


Figure 10. 에스테디마 Ag의 제균작용.

는 한계에 도달했다는 평가와 함께 원사단계에서의 적용이 주를 이루고 있다는 것은 주지의 사실이다.

이 기간동안에도 예외는 아니어서 가공약제 보다는 많은 개발사례를 엿볼 수 있었으나 본고에서는, 단순히 직물 조직이나 원사 형태만을 고려한 가공 소재의 경우에는 제외하였고, 이들 기술 외에 기타 수단, 즉 원사형태와 조직구성, 또는 이 기술에 후 가공 기술을 가미한 가공기술을 집목하는 등의 복합가공기술과 관련된 경우에만 포함시켰기 때문에 그 사례가 많지 않았음을 밝혀 둔다.

이 기간동안 역시 쾌적사이언스 기능 가공에는

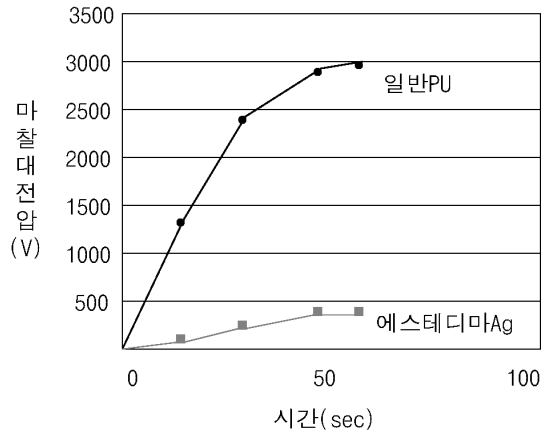


Figure 11. 에스테디마 Ag의 정전기방지효과.

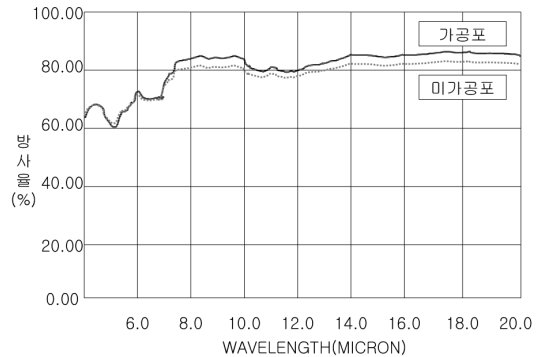


Figure 12. 씨모코트의 원적외선 방사율(실온 20 °C, 50% RH. 시험포 40 °C 가열).

흡한속건 기능이 많았다. 마치 스포츠웨어 분야에 쾌적성이 전부다 할 정도로 여기에 초점을 맞춘 것으로 나타나고 있는데, 그 기능 발현수단으로는 조직구성과 이형단면사 등의 원사형태 변경에 의한 모세관 현상을 많이 이용하고 있는 것으로 나타났다. 또 화학적 메커니즘을 이용한 냉량감 발현가공도 신기술로 관심을 끌었으며, 코팅가공에 의한 3차원 조직구성 방법도 투습방수 기능발현을 위한 새로운 방법으로 제시되었다.

3.4. 일반 기능 가공기술

일반 기능가공의 경우는 다른 기능가공에 비해 상대적으로 적은 개발사례를 접할 수 있었다. 이는

Table 10. 쾌적사이언스 기능가공 개발사례(1)

회 사	개발품명	특 성
東洋紡(도요보)	고흡수성의 속건소재	아쿠에어-UP: 흡한과 확산 및 속건성 매우 우수해 땀을 쉽게 흡수함으로써 피부측에 항상 드라이한 느낌 부여. 모세관현상 이용한 내구성 향상. 이형단 면사 조합으로 기존 제품에 비해 확산기능 향상. 특수 3층 구조로 땀 흡수했을 때 쉽게 피부측으로 땀을 이행 확산시킴. 섬도차를 이용(太→細)한 모세관현상과 직편조직을 이용(疎→密)한 모세관현상 등이 나타남. 이형단 면사(트라이엠티터) 사용으로 확산기능이 향상.
시키보	냉량소재	드라이 써모 W, 여름철 청량소재: 축열 발열소재인 드라이써모 AW 소재에 보온, 축열기능을 향상시킨 것. 우수한 발열특성. 면소재의 결점인 흡습과 흡습시에 발생하는 온도변화를 완충하는 특징을 부여. 우수한 접촉 냉감을 나타내기 때문에 착용후 순간적으로 冷涼감 부여. 셀룰로오스 및 그 혼합품의 흡습과 건조시에 발생하는 온도변화를 완충함으로써 땀을 흡수했을 때 발열이 어렵고, 또 냉방이 되고 있는 실내에 들어갔을 때의 찬 기운을 억제해 줌
小松정현(주)/ 出光테크노 화인	에어콘 기능의 신소재	에어테크노: 옥내의 기온변화의 영향을 받지 않고 의복내 온도를 쾌적하게 유지. 의복내의 온도저하나 상승에도 의복내 온도를 일정하게 조정. 의복 밖의 온도에 반응해서 흡열, 축열, 방열을 반복적으로 할 수 있는 “온도조절 특수 Protein 미립자”를 초박막으로 섬유에 결합시킴으로서 의복내 온도 조절
東洋紡	스포츠 쾌적사이언스 소재	웬나비: 운동 전후에 있어서의 우수한 온도조정효과. 운동 전에 의복 내부 온도를 유지해 따뜻함 유지, 운동 후에는 방열함으로써 운동시 발생한 열과 땀을 외부로 발산시켜 체온상승 억제시켜 쾌적성 향상. 운동 후 보온성 증가시켜 흘러내린 땀을 피부에 남아있지 않게 함으로서 냉감을 억제시키는 기능 발휘

그동안의 고부가가치의 기능성 개발에만 치중한 때문이 아닌가 생각되나, 이 역시 약품에 의한 후가공에 의존하고 있기 때문인 것으로 생각된다.

3.5. 특수 기능 가공기술

여기서 특수 기능이란 특수 표면변화 가공 등의 섬유의 물리적 특성을 변화시키는 일반가공 이외의 것을 말하는 것으로, 약품에 의한 면직물 리플가공이나 초크마크 또는 입체 디자인날염 등 다수의 개발사례를 접할 수 있었다.

입체 디자인날염가공은 특수 수지에 의한 3차원 날염하는 방법을 이용하였는가하면 최근 관심의 대상이 되고 있는 우레탄 적용 예에 있어서도 자기유화형의 수계 우레탄을 사용한 銀面 가공도 특이할 만하였다. 또 한동안 낚시용 자켓으로 많이 사용해 온 초크마크 가공이 새로운 형태로 나타났는데, 손으로 잡는 것만으로 초크마크가 선명하게 나오는

민감한 면을 보여주고 있고, 또 열을 가함으로써 마크가 사라지는 등 한 단계 업그레이드된 초크마크 가공도 선보였다(Figure 15, 16).

3.6. 특수 가공기술 연구사례

여기에 소개한 특수 가공기술은 원하는 기능성을 위한 가공기술 개발이 아닌, 하나의 가공기술로 여러 가지 기능성 가공을 행할 수 있는 범용성의 가공기술을 개발한 사례를 엮은 것으로, 초임계 이산화탄소 이용기술과 자외선 이용기술, 그리고 미래 기술로 관심이 높아지고 있는 효소 이용과 스퍼터링 이용기술 등을 들 수 있다.

초임계 이산화탄소 이용기술은 이미 잘 알려진 기술이나, 최근은 섬유분야에 있어서 염색에만 국한하지 않고 각종 가공약제 가공에도 응용연구가 확대되고 있는 신기술이다. 현재 일본의 京都 堺직 시험장이 이 분야에서 활발한 연구활동을 보이고

Table 11. 쾌적사이언스 기능가공 개발사례(2)

회 사	개발품명	특 성
帝人	흡한드라이 소재	트리플드라이: 피부와 접촉하는 드라이 층, 땀을 순간적으로 흡수, 생지표면으로 이행시키는 흡수층, 흡수한 땀을 확산시켜 건조시키는 확산층의 3개층으로 구성. 우수한 흡수, 확산성. 드라이층과 흡수층의 밀도차가 매우 커서 흡수한 땀이 순간적으로 흡수층으로 이행. 다량의 땀에 의한 끈적거림이나 차가운 감을 거의 느끼지 않음. 3층 구조로 생지의 보수율이 높아 피부층의 드라이감이 파일상 쿠션구조로 되어있어서 발한량이 많아도 피부층에 땀이 남아있기 어려워 한번 흡수층으로 이동한 땀은 생지표면의 확산층으로 빠르게 이동해 피부층으로의 땀 누수를 경감
帝人	흡방습·냉감소재	쿨세르: 피부층에 흡습층과 방습층을 배치한 흡방습·냉감소재
도레이	방투과성, 드라이터치 신소재	높은 수준의 방투과성과 드라이 청량감을 겸비한 폴리에스테르 원사와 직편물 Araigne: 백색의 유니폼용으로 방 투과성과 드라이터치 외에 제전성과 흡수성, 계균성을 부여함으로써 고기능의 고질감을 실현한 직편물 섬유소재. 원사는 섬유 1본이 芯과 鞘의 2중구조인 芯부분에 광의 반사율을 높인 특수 세라믹미립자를 다량으로 배합한 폴리에스테르 섬유를 특수 기술에 의해 扁平(편평)화한 High random 원사
日本毛織 주식회사/小松 (코마쓰)정련	투습방수 울	「테크노트윈」(Technotwin): 울 직물에 폴리우레탄 박막을 라미네이트 가공한 것. 울의 자연스러운 촉감을 손상하지 않으면서 투습·방수·방풍성과 스트레치기능을 갖고 있어 패션성이 높은 신사복이나 숙녀복, 영 케쥬얼 또는 유니폼과 스포츠 분야 등에 적용가능. 소재는 울/폴리에스테르 혼방이나 울/코튼혼방 등의 복합소재에도 적용가능. 울의 불림감과 피부촉감 및 경량감과 파스함이 그대로 살아 있으면서 물이나 바람을 막아주면서 우수한 투습성을 지님. 물과 바람을 통과시키지 않으면서 습기는 방출하는 기능으로 쾌적한 착용감 부여. 과도한 자연환경의 한냉지역 거주자나 옥외 작업자에도 최적 의류.
摩耶貿易 (마야보에기)(주)	일반섬유소재 실크화기술	「MU-silk가공」: 일반 섬유소재에 실크 촉감과 실크가 가지고 있는 각종 기능성을 발휘시키는 가공. 실크 피브로인을 천연 그대로 각 섬유소재 표면에 함침시켜 안정하고 견고하게 고착시키는 개질방법으로 실크가 가지고 있는 흡수성과 흡·방습성 및 우아한 촉감까지 실크와 동일한 특성을 발휘함은 물론 세탁후에도 실크 프로테인 탈락이 없을 뿐 아니라 섬유자체의 수축에 대한 문제도 발생하지 않는 특징.
小松정련	투습통기성 라미네이트소재	테트라텍스: 특수 연신가공에 의해 미다공질 필름으로 각종 소재와 라미네이트한 새로운 소재. 필름의 마이크로포러스는 일정방향으로 열려있지 않고 각각 복잡하게 중첩되어 있어 3차원 구조 형성. 이 구조 자체가 우수한 내수성과 투습성, 통기성을 나타냄. 높은 내수압과 고투습성. 가혹한 기후조건과 환경조건에 있어서도 비와 눈은 물론 다양한 약품과 분진에 대해서도 확실하게 차단. 내열성과 내약품성 우수. 통기성 우수. 땀과 습기를 효과적으로 방출하기 때문에 내부에서의 결로나 끈적거림, 신체 냉각감 등이 없음 (Figure 11)
艶金(쓰야킨) 그룹	흡한속건가공	에이디가공: 면에 특수한 화학처리를 함으로서 모세관현상에 의해 땀을 빠르게 흡수 확산시켜 빠르게 마르기 때문에 착용감이 좋음 (Figure 12)

있는 것으로 전해지고 있다.

자외선을 이용한 가공기술의 경우는 역시 京都
염직시험장이 보다 많은 연구성과를 보유하고 있
으며, 스퍼터링 가공기술은 플라즈마 전자선 등을

이용한 염색가공기술과 함께 이미 일반화된 기술로
평가하고 있다.

한편 효소 이용기술의 경우는 아직 미개척 분야
로 남아 있다고 해도 과언이 아닌데, 특히 염색 전

Table 12. 쾌적사이언스 기능가공 개발사례(2)

회 사	개발품명	특 성
富士紡績(주)	쾌적성 섬유소재	키토폴리: 유연성, 흡습성, 보습성, 안전성 등 4개의 소재특성을 고려한 쾌적성 섬유소재. 키토산 미분말을 폴리노직에 혼합한 섬유. 유연성은 면보다 높고 세탁 반복해도 촉감불변. 흡습성은 면을 능가. 흡습한 수분을 방출하는 것이 늦어 보습성도 면보다 우수. 착용시의 무더운 느낌은 면보다 느끼기 어렵고 보온성도 우수. 유연성과 친수성은 키토산의 효과와 섬유의 구조 및 결정성에 유래

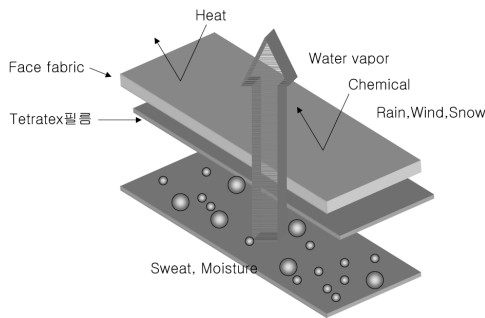


Figure 13. 테트라텍스 구조도.

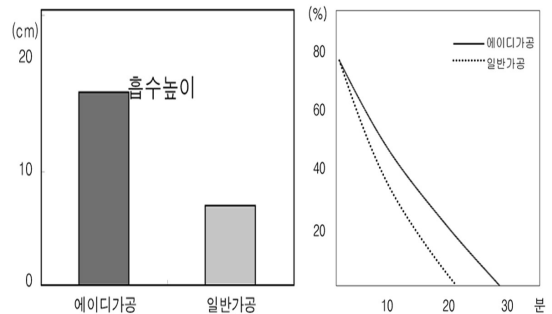


Figure 14. 에이디가공과 일반가공과의 흡수성비교.

Table 13. 일반 기능가공기술 개발사례

회 사	개발품명	특 성
시키보	신규 SR 가공소재	띠세-루: 옷깃과 소매부분에 때가 많이 끼거나 땀에 젖을 때 얼룩의 원인이 되는 피부 등의 유분이 섬유내부까지 침투해 들어가지 않도록 해 가정세탁에서도 쉽게 탈락이 되도록 한 개질 가공 섬유. 개질에 의해 유분은 섬유에 침투하지 않기 때문에 피지오염은 섬유표면에만 부착하며. 수성이기 때문에 착용시 땀을 쉽게 흡수해 쾌적한 착용감 부여. 세탁시 수분은 침투하기 때문에 가정세탁방법으로 쉽게 피지 탈락.
코튼 인코포레이티드	저온큐어링공 형태안정가	큐어링 온도가 낮아 염료와 가공제 및 조제의 변화 적음. 저 에너지 특성. 코튼직물과 가먼트상에서 가교된 수지 DMDHEU와 촉매 염산과 인산의 무기염을 사용. 가공조건으로 셀룰로오스를 과잉으로 가수분해하지 않고 효과적인 가공 조건 선택. 염료, 약품, 조제 등은 가교반응을 저해하지 않는 것을 선택 필요

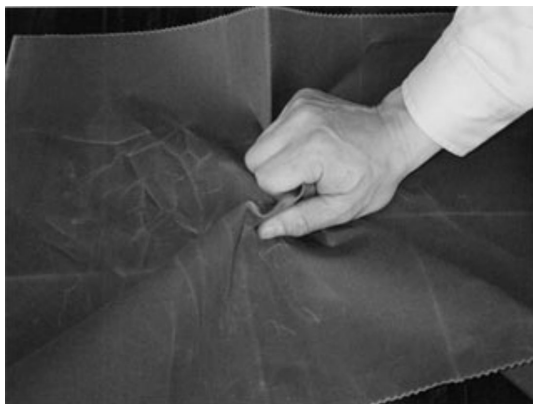


Figure 15. e-파라. 손으로 만지면 주름형성.

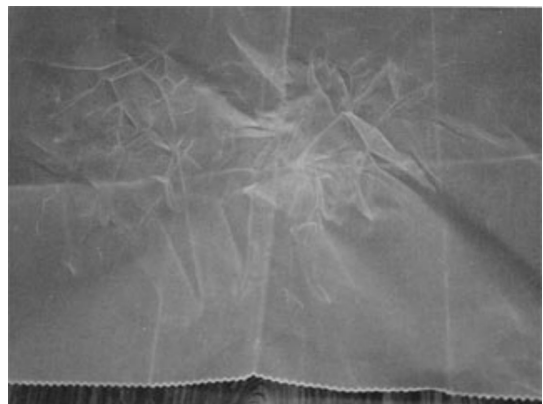


Figure 16. 열을 가하지 않는 한 남아 있음.

Table 14. 특수기능 가공기술

회 사	개발품명	특 성
黒川工業(주)	면직물의 리플가공기법	근적외선을 이용한 특수가공. (주)中央技研공업의 큐비텍스를 이용. 면 100%의 천연소재에 리플가공 등의 입체가공이 가능.
사카이오백스	산업자재에 감성부여	- 염화비닐 소재 대체 핫카펫트용 원단 : 응집실용. Flow line 무늬 표현. 테이블, 의자 등 용도에 대한 내하중성, 식품오염에 대한 방오가공과 방염가공 및 내마모성 부여 - 스립방지가공한 테이블크로스 : 유기용제를 전혀 사용하지 않은 수계의 특수수지 사용 - 침장분야 : 폴리에스테르 분할사 사용한 Soft 안감이나 실크에 가까운 촉감 자랑
日華화학(주)	수계우레탄수지에 의한 은면가공	자기유화형 수계우레탄수지인 에바과놀 HA 시리즈 이용. 무황변 타입의 에테르, 에테르/카보네이트계 폴리우레탄수지로, 유화제를 사용하지 않는 자기유화형. 막 성형성이 좋고 투명감이 좋으며 끈적거림이 없는 필름 형성. 각종 부직포와 편직물에의 코팅가공이나 라미네이트 가공에 적합
麻耶(마야)무역(주)	날염방법으로 3차원 무늬 표현	일반 직물에 평판스크린 날염방법에 의해 자카드조의 3차원무늬 표현. 스크린은 특수 스테인레스 스틸 사용. 색호는 페이스트 상의 바인더 필요. 처음에 피 날염포를 침염한 후 3차원 날염하는 방식 채택. 뒷면은 무지염색 상태가 되고 직물 표면에만 3차원상의 자카드 무늬 표현. 바인더는 백색과 흑색의 두 종류. 각각 농색용과 담색용 두 개 품목으로 구성. 농 담색의 바인더는 디자인에 따라 사용
닛센 소프테크(주)	췌크마크 가공제품	「e-파라가공」: 케주얼웨어는 물론 시트와 텐트 및 가죽, 구두 등 다양한 생활관련 자재에 적용이 가능. 손으로 잡는 것만으로 주름이 발생. 열을 가함으로써 주름이 사라지는 것으로 기존의 췌크마크 가공기술을 보다 한 단계 업그레이드 한 것(Figure 15, 16)

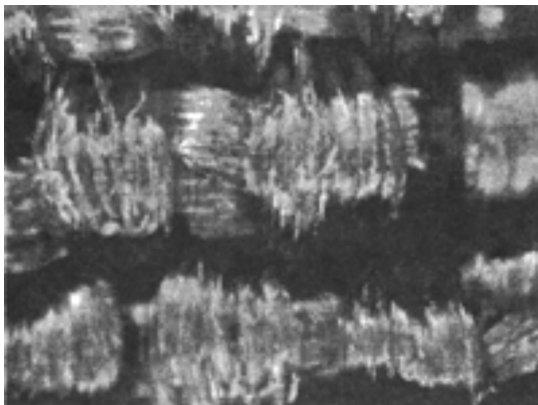


Figure 17. 효소처리전 생지표면.

처리에 있어서는 호발과 정련 및 표백을 동시에 행할 수 있는 신 공법 개발이 한창 진행 중에 있고, 여기에 소개한 효소를 이용한 표면변화가공 등 다양한 목적으로의 효소이용 연구가 국내외적으로 활발히 진행되고 있다.

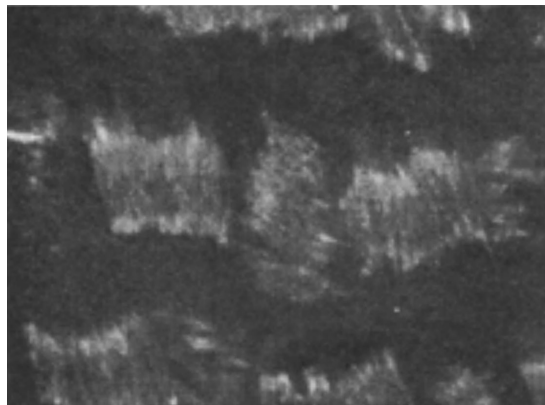


Figure 18. 효소처리후 생지표면.

4. 결 론

건강기능성이나 쾌적성은 현대를 살아가는 우리 인간이 추구하는 최적의 스마트 의류라고 해도 과언이 아니다. 따라서 지금 이 순간에도 이들 제품

Table 15. 특수 가공기술 연구사례

회 사	개발품명	특 성
京都市 엽직시험장	초임계 이산화탄소를 이용한 기능성 가공	폴리유산섬유에 대해 초임계 이산화탄소를 가공매체로 한 안전성이 높은 천연추출물 기능화제인 스쿠알렌을 도입하는 방법 연구. 침적법에 의한 가공에서 스쿠알렌이 세탁에 의해 거의 탈락되나, 초임계 가공법에서는 흡착한 스쿠알렌의 약 50%가 잔존. 가공직포의 피부 표면에서의 효과와 핸들은 효과 확인되었으나 촉감은 변화 없었음
京都市 엽직시험장	자외선을 이용한 섬유가공기술 개발	「초목염색의 농업화」, 「아세테이트직물의 부분적 광택무늬 표현」, 「산화 셀룰로오스의 환원력을 이용한 건염」, 「폴리유산섬유직물의 부분적 가수분해에 의한 오팔무늬표현」에 대한 연구 진행
京都市 엽직시험장	초임계이용 스쿠알렌 처리기술 연구	폴리유산 생분해성 섬유에 환경조화형 가공기술인 초임계 이산화탄소 이용기술의 활용으로, 조금의 화학약품도 사용하지 않고 안전성이 높은 피부보습성 효과를 갖는 천연물질유래의 기능성재료인 스쿠알렌을 도입하는 시험. 섬유내부에 있어서의 스쿠알렌의 침투(확산) 확인. 스쿠알렌의 부착량은 가공압력에 의해 조정 가능. 얻어진 가공물은 세탁내성 갖고 있음. 섬유물성 손상하지 않는 저온, 저압영역에서의 기능가공이 스쿠알렌으로 가능
(株)鈴寅	스퍼터링가공	진공 내에서 타겟소재(SUS, Ti 등) 가까이 전계와 자계를 이용, 고밀도의 플라즈마 방전을 걸어 이온화된 가스이온(Ar가스 등)이 전계에 의해 가속되어 타겟소재에 충돌, 그 에너지에 의해 타겟소재가 분자 또는 원자상으로 분출되어 나가 직물에 부착하는 기술. 이 운동에너지는 종래의 증착, 전기도금, 화학도금에 비해 극히 높아서 또 초 미립자(Å)로 직물 표면에 부착하게 되는 것. 이 가공기술은 활성산화티탄의 광 활성작용을 이용해 항균, 소취가공을 행하는 것으로, 산화티탄 광촉매에 의해 섬유가 손상되는 것을 막기 위해 섬유와 광촉매간 보호층을 형성시킴
京都市 엽직시험장	섬유가공에서의 효소 이용에 관한 연구	효소를 이용한 실크의 마모현상 수정. 단백질섬유인 실크의 마모현상 제거 목적으로 단백질 분해효소(프로테아제)를 이용. 산성타입은 <i>Aspergillus niger</i> 유래의 것 2종, 중성타입은 <i>Bacillus oryzae</i> 유래의 것 <i>Carica papaya L</i> 의 유즙 중에 존재하는 것, 알칼리성 타입은 <i>Bacillus subtilis</i> 유래의 것 2종 등 모두 6종의 효소 이용. 단백질분해효소 모두 마모현상 제거에 효과가 크지 않다는 것 확인. 본 실험에서의 효소선택은 마모현상 제거에 효과가 큰 것으로 나타난 알칼리 타입 2종과 중성타입 선정 사용. 마모현상이 발생한 염색물을 효소를 이용해서 제거할 수 있는 가능성 확인(Figure 17, 18)

에 대한 기술개발이 활발히 진행되고 있고, 이 섬유기술 또한 미래기술로 평가받고 있어 꾸준한 기술개발이 이루어지고 있다.

이에 따라 이들 가공기술들이 주로 천연계 물질 적용에 의해 발전된다는 사실이 입증되면서 점차 천연계 물질 사용량 증가로 이어지고 있는데, 이는 환경과 인간을 동시에 고려한 결과로 볼 수 있다. 이는 최근 각종 환경규제에의 대응을 위한 차원에서 이같은 사실이 더욱 중용시되고 있다고 생각된다. 다만 최근 우후죽순격으로 등장하고 있는 각

종 건강기능성 제품이나 쾌적 의류들이 과연 원하는 성능을 다 갖고 있는지, 또 그 제품이 갖고 있는 각종 성능들이 실제 그 기능을 얼마나 다 하고 있는지는 전문 기관에 의한 임상실험과 실험분석을 통해 평가 입증할 필요가 있다. 그렇지 않으면 한때의 유행처럼 이런 기능들도 한순간에 사라질 우려가 있기 때문이다.

또 이를 위해서는 평가방법의 표준화도 필요하나, 아직 일본이나 미국 또는 유럽 등 섬유 선진국에서도 분명한 평가방법을 표준화한 예는 일부 지역에

서 활용하고 있는 항균성과 소취성 등의 평가 방법 외에는 거의 없는 것으로 알려져 있다. 따라서 이들 기능성에 대한 평가방법의 글로벌 표준화는 하루빨리 이루어져야 할 것으로 보인다.

한편 쾌적성의 지수로 활용하고 있는 흡한·속건 및 통기성 기능의 경우는 가공약제나 후 가공기술에 의존하기에는 이미 한계에 달해 원재료와 원사 및 제직단계에서부터의 기획이 필요한 분야로, 한마디로 종합과학기술로 평가하고 있어 이에 대한 기술개발이 어디까지 이어질지 귀추가 주목되고 있다.

90년대 이후 섬유제품의 감성변화와 기능성을 부여하기 위한 가공제 및 가공기술의 개발은 거의 일 본을 중심으로 발전되었다고 해도 과언이 아닐 정도로 많은 연구와 제품개발이 이루어졌으며, 최근의 섬유산업의 흐름과 동일하게 가공제 및 가공기술의 발전방향도 다음과 같은 몇 가지 주류를 형성하고 있음을 알 수 있다.

첫째, 천연물질, 생분해성 재료, 수용성 우레탄 등 유해물을 배출하지 않는 환경친화적인 가공제와 제

품의 개발이 주류를 이루고 있다.

둘째, 건강기능성과 쾌적성을 중시하는 가공제품의 개발이 많다.

셋째, 단순 감성 및 기능성의 추구보다는 복합기능성을 부여하는 방향으로 개발이 진행되고 있다.

넷째, 가공제와 가공기술뿐 아니라 섬유원료 및 제조공정의 개질을 통한 기능성 부여가 활발하다.

이상과 같은 제품개발의 흐름 속에서 일본과 이탈리아 등 섬유선진국 위주로 기존의 시각과 촉각에만 의존했던 기존의 부가가치 부여방식에서 탈피하여 건강 기능성 섬유제품으로의 급속한 변신을 꾀하여 왔다. 이에 따라 선진국에서는 스스로의 독특한 성능을 지닌 신규약품을 다수 개발하여 발표하고 있으며, 국내에서도 염색기술의 발전과 기능성 및 감성을 추구하는 가공기술의 개발에 보다 많은 관심을 가져야 하며, 특히 생활수준의 향상으로 수요가 증대되고 있으나 대부분 수입에 의존하고 있는 건강기능성 가공제의 개발에 노력을 기울여야 할 것으로 보인다.

약 력



남 창 우

1987. 서울대 섬유공학과 졸업
 1989. 서울대 대학원 섬유공학과(석사)
 2000. 서울대 대학원 섬유고분자공학과(박사)
 1989. 1-1994. 7 (주)효성 중앙연구소 근무
 2000. 7-현재. 한국생산기술연구원 섬유화학소재본부 환경염색가공팀 선임연구원 (429-450) 경기도 시흥시 정왕동 시화공단 3가 101블럭
 전화: 031)496-6706, Fax: 031)496-6710
 e-mail: cwnam@kitech.re.kr



박 윤 철

1989. 한양대 섬유공학과 졸업
 1991. 한양대 대학원 섬유공학과(석사)
 1997. 한양대 대학원 섬유공학과(박사)
 1998. 7-2001. 1. 산업자원부 기술표준원 섬유과 근무
 2001. 2-2003. 2 NCSU 섬유대학 방문연구
 2003.4-현재. 한국생산기술연구원 환경염색가공팀 선임연구원



이 혜 정

1993. 경북대 건설휘학과 졸업
 1995. 경북대 대학원 염색공학과(석사)
 1995. 6-2001. 3 염색기술연구소 근무
 2001. 4-2002. 2 한국산업기술평가원 근무
 2002. 3-현재. 한국생산기술연구원 환경염색가공팀 근무



손 성 군

1986. 전북대 화학과(학사)
 1986. 3-1992. 10. 유니온 물산(주), (주)소명산업 근무
 1992. 10-1996. 9. 한국염색정보기술사 근무
 1996. 10-2002. 6. (주)거통엔필텍 근무
 2002. 10-현재. 디엔에프 대표이사